



Codice del candidato:

Državni izpitni center



M 1 9 2 4 1 1 2 1 1

SESSIONE AUTUNNALE

F I S I C A

≡ Prova d'esame 1 ≡

Giovedì, 29 agosto 2019 / 90 minuti

Materiali e sussidi consentiti:

Al candidato sono consentiti l'uso della penna stilografica o della penna a sfera, della matita HB o B, della gomma, del temperamatite, degli strumenti geometrici e di una calcolatrice.

Al candidato viene consegnato un foglio per le risposte.

Nella prova è inserito un allegato staccabile contenente le costanti e le equazioni.

MATURITÀ GENERALE

INDICAZIONI PER I CANDIDATI

Leggete con attenzione le seguenti indicazioni.

Non aprite la prova d'esame e non iniziate a svolgerla prima del via dell'insegnante preposto.

Incollate o scrivete il vostro numero di codice negli spazi appositi su questa pagina in alto a destra e sul foglio per le risposte.

La prova d'esame si compone di 35 quesiti a scelta multipla. È prevista l'assegnazione di 1 punto per ciascuna risposta esatta. Per risolvere i quesiti potete fare uso dei dati ricavabili dal sistema periodico che trovate a pagina 2 nonché delle costanti ed equazioni contenute nell'allegato staccabile.

Scrivete le vostre risposte **all'interno della prova** cercando con la penna stilografica o la penna a sfera la soluzione da voi scelta; ricordate che tutti i quesiti hanno soltanto **una** soluzione esatta. Compilate anche **il foglio per le risposte**. Ai quesiti per i quali saranno state scelte più risposte o nei casi di correzioni non comprensibili verranno assegnati 0 punti.

Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità. Vi auguriamo buon lavoro.

La prova si compone di 12 pagine, di cui 1 vuota.

**Costanti ed equazioni**

raggio medio terrestre	$r_T = 6370 \text{ km}$
accelerazione di gravità	$g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$
velocità della luce	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
carica elementare	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ As}$
numero di Avogadro	$N_A = 6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}$
costante universale dei gas	$R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J kmol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
costante gravitazionale	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$
costante dielettrica	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ AsV}^{-1} \text{ m}^{-1}$
costante di permeabilità	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ VsA}^{-1} \text{ m}^{-1}$
costante di Boltzmann	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$
costante di Planck	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}$
costante di Stefan	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
unità di massa atomica	$m_u = 1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,494 \text{ MeV}/c^2$
energia propria dell'unità di massa atomica	$m_u c^2 = 931,494 \text{ MeV}$
massa dell'elettrone	$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 1 \text{ u}/1823 = 0,5110 \text{ MeV}/c^2$
massa del protone	$m_p = 1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00728 \text{ u} = 938,272 \text{ MeV}/c^2$
massa del neutrone	$m_n = 1,67493 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00866 \text{ u} = 939,566 \text{ MeV}/c^2$

Moto

$$x = x_0 + vt$$

$$s = \bar{v}t$$

$$x = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

$$\nu = \frac{1}{t_0}$$

$$v_0 = \frac{2\pi r}{t_0}$$

$$a_r = \frac{v_0^2}{r}$$

Forza

$$g(r) = g \frac{r_T^2}{r^2}$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\frac{r^3}{t_0^2} = \text{cost.}$$

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_{\text{att}} F_n$$

$$F = \rho g V$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{G} = m\vec{v}$$

$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{G}$$

$$M = rF \text{ sen } \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

Energia

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$W = Fs \cos \varphi$$

$$W_c = \frac{mv^2}{2}$$

$$W_p = mgh$$

$$W_{\text{el}} = \frac{kx^2}{2}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$W = \Delta W_c + \Delta W_p + \Delta W_{\text{el}}$$

$$W = -p\Delta V$$

**Elettricità**

$$I = \frac{e}{t}$$

$$F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\vec{F} = e\vec{E}$$

$$U = \vec{E} \cdot \vec{s} = \frac{W_e}{e}$$

$$E = \frac{e}{2\epsilon_0 S}$$

$$e = CU$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{l}$$

$$W_e = \frac{CU^2}{2} = \frac{e^2}{2C}$$

$$U = RI$$

$$R = \frac{\zeta l}{S}$$

$$U_{\text{ef}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}; I_{\text{ef}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$P = UI$$

Calore

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta l = \alpha l \Delta T$$

$$\Delta V = \beta V \Delta T$$

$$W + Q = \Delta W_{\text{in}}$$

$$Q = cm \Delta T$$

$$Q = qm$$

$$W_0 = \frac{3}{2} kT$$

$$P = \frac{Q}{t}$$

$$P = \lambda S \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$j = \frac{P}{S}$$

$$j = \sigma T^4$$

Magnetismo

$$\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$$

$$F = IlB \sin \alpha$$

$$\vec{F} = e\vec{v} \times \vec{B}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

$$U_i = lvB$$

$$U_i = \omega SB \sin \omega t$$

$$U_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

$$W_m = \frac{LI^2}{2}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Ottica

$$n = \frac{c_0}{c}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{i}{o} = \frac{b}{a}$$

Onde e oscillazioni

$$\omega = 2\pi\nu$$

$$x = x_0 \sin \omega t$$

$$v = \omega x_0 \cos \omega t$$

$$a = -\omega^2 x_0 \sin \omega t$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{LC}$$

$$c = \lambda\nu$$

$$d \sin \alpha = N\lambda$$

$$j = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\nu = \nu_0 \left(1 \pm \frac{v}{c}\right)$$

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 \mp \frac{v}{c}}$$

$$c = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$$

$$\sin \varphi = \frac{c}{v}$$

Fisica moderna

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = W_{\text{est}} + W_C$$

$$W_f = \Delta W_{\text{in}}$$

$$\Delta W = \Delta mc^2$$

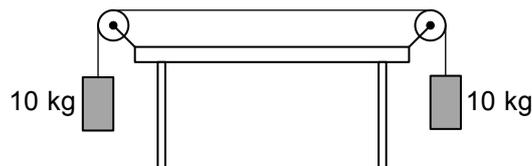
$$N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$A = N\lambda$$



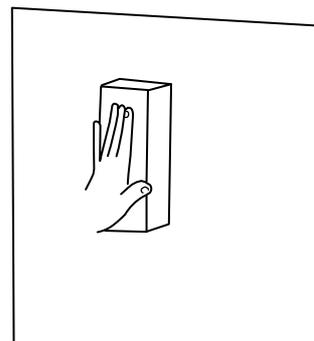
- In quale risposta è riportato il tempo più lungo?
 - 500 fs
 - 0,035 ns
 - 12 ps
 - 0,013 fs
- Un ciclista si muove dalla località A verso la località B alla velocità v_1 . Una volta arrivato alla meta, inizia immediatamente a muoversi percorrendo la stessa strada dalla località B verso la località A alla velocità $v_2 = 5 \text{ km/h}$. Quale valore deve avere la velocità v_1 , in modo che la velocità media del ciclista per compiere l'intero percorso sia uguale a 10 km/h ?
 - 5 km/h
 - 10 km/h
 - 15 km/h
 - La velocità media del ciclista in questo caso non può essere di 10 km/h .
- Lasciamo cadere un sasso per quattro secondi. Quale distanza percorre nell'ultimo secondo?
 - 5,0 m
 - 34 m
 - 45 m
 - 80 m
- Osserviamo un corpo che si trova alla distanza r dal centro di rotazione. Il corpo si muove uniformemente di moto circolare alla frequenza ν . Che cosa determina l'espressione $2\pi r\nu$?
 - Il periodo.
 - La velocità periferica.
 - L'arco di circonferenza percorso dal corpo nel periodo.
 - Il tempo in cui il corpo compie mezzo giro.
- Due tronchi, entrambi di massa 10 kg , sono legati agli estremi di una fune che passa sopra due carrucole, come mostra lo schizzo. Con quale forza è tesa la fune?
 - $F_V = 0 \text{ N}$
 - $F_V = 10 \text{ N}$
 - $F_V = 100 \text{ N}$
 - $F_V = 200 \text{ N}$





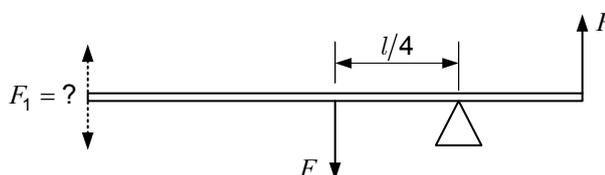
6. Premiamo un blocco in quiete su una parete verticale, come mostra la figura. La forza esercitata dalla mano è perpendicolare alla parete. Che direzione ha la forza di adesione?

- A La forza di adesione è perpendicolare alla forza peso.
 B La forza di adesione ha il verso opposto alla forza esercitata dalla mano.
 C La forza di adesione ha il verso opposto alla forza peso.
 D La forza di adesione è perpendicolare alla parete e entra nella parete oppure esce dalla parete, ciò dipende dalla ruvidità della superficie.



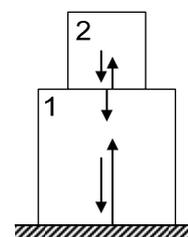
7. Una tavola leggera poggia su un fulcro a tre quarti della sua lunghezza. Sull'altalena agiscono due forze della stessa intensità $F = 60 \text{ N}$, come mostra lo schizzo. Quale dev'essere l'intensità della forza F_1 che agisce sull'estremità sinistra dell'altalena, e in quale verso deve agire, affinché l'altalena sia in equilibrio?

- A $F_1 = 40 \text{ N}$, verso il basso.
 B $F_1 = 40 \text{ N}$, verso l'alto.
 C $F_1 = 60 \text{ N}$, verso l'alto.
 D $F_1 = 120 \text{ N}$, verso l'alto.



8. I corpi 1 e 2 rappresentati nella figura si muovono a velocità costante verso destra. Con le frecce sono raffigurate tutte le forze che agiscono sui due corpi. Quale affermazione non è corretta?

- A Il coefficiente d'adesione tra il corpo 1 e il corpo 2 è sicuramente uguale a 0.
 B Il coefficiente d'attrito tra il corpo 1 e la superficie d'appoggio è sicuramente uguale a 0.
 C La forza con cui il corpo 1 agisce sul corpo 2 è uguale e contraria alla forza con cui il corpo 2 agisce sul corpo 1.
 D La somma di tutte le forze che agiscono su ciascun corpo è uguale a 0.



9. Quale affermazione è corretta?

- A Sulla Luna un astronauta ha un peso maggiore che sulla Terra.
 B Sulla Luna un astronauta ha un peso minore che sulla Terra.
 C Sulla Luna un astronauta ha una massa maggiore che sulla Terra.
 D Sulla Luna un astronauta ha una massa minore che sulla Terra.

10. Un carrello di massa $2,0 \text{ kg}$ urta contro una parete alla velocità di $4,0 \text{ m/s}$ e da essa rimbalza nel verso opposto con la velocità di $1,0 \text{ m/s}$. Qual è l'intensità della variazione della quantità di moto del carrello nell'urto descritto?

- A $2,0 \text{ N s}$
 B $6,0 \text{ N s}$
 C $8,0 \text{ N s}$
 D 10 N s



M 1 9 2 4 1 1 2 1 1 0 7

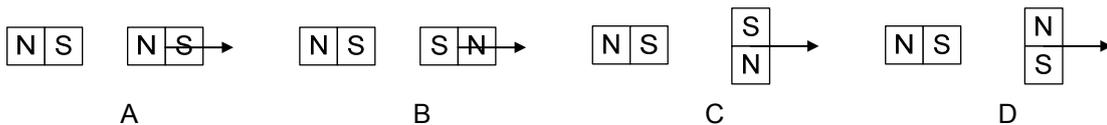
11. Su un corpo di massa 50 kg agisce una risultante delle forze di intensità 100 N per un intervallo di tempo di 10 s. Subito dopo, per un intervallo di tempo di 3 s, sul corpo agisce una forza risultante della stessa intensità ma con verso opposto. Di quanto è variata la velocità del corpo dall'istante in cui iniziano ad agire le forze?
- A La velocità è aumentata di 26 m s^{-1} .
 - B La velocità è aumentata di 20 m s^{-1} .
 - C La velocità è aumentata di 14 m s^{-1} .
 - D La velocità è diminuita di 6 m s^{-1} .
12. Due corpi con masse diverse sono inizialmente in quiete e vengono accelerati. Quale affermazione non è corretta?
- A Il corpo con la massa maggiore deve essere accelerato con una forza maggiore affinché i corpi abbiano la stessa accelerazione.
 - B Il corpo con la massa maggiore deve essere accelerato con una potenza maggiore, affinché i corpi raggiungano la stessa velocità nello stesso tempo.
 - C Nell'accelerare il corpo con la massa maggiore si deve compiere un lavoro maggiore, affinché i corpi abbiano la stessa energia cinetica.
 - D Il corpo con la massa maggiore deve essere accelerato con la stessa forza per un tempo più lungo, affinché i corpi raggiungano la stessa velocità.
13. Lanciamo una pallina verticalmente verso il basso con un'energia cinetica iniziale di 5,0 J. Ad alcuni metri sopra il pavimento, la pallina ha un'energia cinetica di 9,0 J e un'energia potenziale di 10 J. Quale energia potenziale aveva la pallina nel punto più alto da cui l'abbiamo lanciata verso il basso? Considerate trascurabile la resistenza dell'aria.
- A 5,0 J
 - B 14 J
 - C 19 J
 - D I dati non sono sufficienti.
14. Una palla di polistirolo è immersa nell'acqua grazie a una cordicella con cui è legata al fondo del recipiente. Il peso della palla è di 140 mN, la spinta di Archimede invece è di 5,27 N. Quant'è la densità del polistirolo?
- A 20 kg m^{-3}
 - B 23 kg m^{-3}
 - C 27 kg m^{-3}
 - D 200 kg m^{-3}
15. Un'asta di metallo lunga un metro viene inizialmente riscaldata in modo che si dilati, subito dopo viene raffreddata fino a raggiungere la sua temperatura iniziale. Quant'è la lunghezza dell'asta alla fine dell'esperimento?
- A Meno di un metro.
 - B Un metro.
 - C Più di un metro.
 - D Per rispondere dovremmo conoscere la variazione di temperatura.



16. Una bombola per sommozzatori è stata riempita fino alla pressione di 200 bar, e nel corso del riempimento l'aria al suo interno si è riscaldata di $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Quale sarà la pressione nella bombola quando l'aria al suo interno si sarà raffreddata alla temperatura dell'ambiente esterno, che per tutto il tempo è stata di 300 K ?
- A 200 bar
 - B 190 bar
 - C 180 bar
 - D 170 bar
17. In un recipiente metallico isolato vi è dell'acqua alla temperatura di $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Al suo interno gettiamo dei pesi alla temperatura di $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. La massa complessiva dei pesi è 5,0 volte maggiore della massa dell'acqua, il calore specifico dei pesi è 5,0 volte minore del calore specifico dell'acqua. I pesi e il recipiente sono fatti dello stesso metallo. Qual è la temperatura del sistema quando si instaura l'equilibrio termico? Le perdite di calore nell'ambiente sono trascurabili.
- A Maggiore di $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - B Minore di $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - C $50\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - D $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
18. Il rendimento di una macchina termica è del 5 %. Che cosa significa ciò?
- A Per ogni joule di lavoro compiuto, la macchina cede 0,05 joule di calore.
 - B Per ogni joule di lavoro compiuto, la macchina cede 20 joule di calore.
 - C Per ogni joule di calore assorbito, la macchina compie 0,05 joule di lavoro.
 - D Per ogni joule di calore assorbito, la macchina compie 20 joule di lavoro.
19. Una pallina metallica elettricamente neutra viene elettrizzata. In quale caso la pallina ha la più grande quantità di carica elettrica negativa?
- A Se viene elettrizzata con 50 unità di carica negativa.
 - B Se viene elettrizzata con 40 unità di carica positiva.
 - C Se viene elettrizzata con 100 unità di carica negativa e con 40 unità di carica positiva.
 - D Se viene elettrizzata con 150 unità di carica negativa e con 110 unità di carica positiva.
20. Quale affermazione riguardante l'intensità del campo elettrico è errata?
- A L'intensità del campo elettrico è un vettore che ha il verso della forza elettrica che agisce su un elettrone.
 - B L'intensità del campo elettrico è maggiore nella regione di spazio con una maggiore densità delle linee di campo che nella regione di spazio con una minore densità delle linee di campo.
 - C L'unità di misura dell'intensità del campo elettrico può essere scritta come $\text{N}/\text{A s}$ o V/m .
 - D L'intensità del campo elettrico è uguale all'intensità della forza elettrica che agisce su un protone divisa per la quantità di carica del protone.

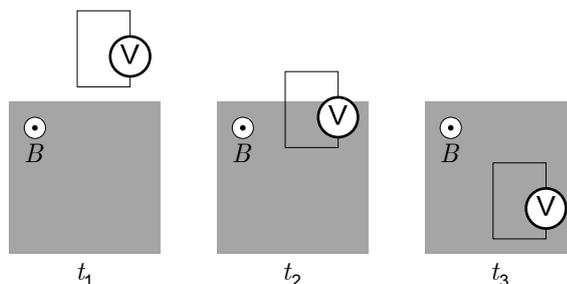


21. Quale affermazione riguardante la resistenza di un filo elettrico è corretta?
- A La resistenza è direttamente proporzionale alla lunghezza del filo e inversamente proporzionale al suo diametro.
 - B La resistenza è direttamente proporzionale al diametro del filo e inversamente proporzionale alla sua lunghezza.
 - C La resistenza è direttamente proporzionale alla lunghezza del filo e inversamente proporzionale al quadrato del diametro.
 - D La resistenza è direttamente proporzionale all'area della sezione del filo e inversamente proporzionale alla sua lunghezza.
22. Che cos'è un elettronvolt?
- A L'energia dell'elettrone espressa in volt.
 - B La quantità di carica elettrica dell'elettrone espressa in volt.
 - C La tensione di un elettrone.
 - D L'energia ricevuta da un protone se esso viene accelerato con una tensione di 1 V .
23. Due magneti a bastoncino sono posti uno accanto all'altro. In quale risposta è correttamente disegnata la forza magnetica che agisce sul magnete destro?



24. Un protone attraversa un campo magnetico omogeneo in direzione perpendicolare alle linee del campo magnetico. Qual è il verso della forza magnetica che agisce sul protone?
- A La forza ha lo stesso verso della velocità del protone.
 - B La forza ha verso opposto della velocità del protone.
 - C La forza è perpendicolare alla velocità del protone.
 - D Non possiamo determinare il verso della forza perché è uguale a zero.
25. I disegni mostrano la caduta verticale di una spira alla quale è collegato un voltmetro in tre istanti successivi. Il campo magnetico è omogeneo nella regione di spazio colorata in grigio, mentre altrove è nullo; il verso della densità del campo magnetico è indicato. L'influenza del campo magnetico terrestre è trascurabile. In quale istante il voltmetro mostra una tensione diversa da zero?

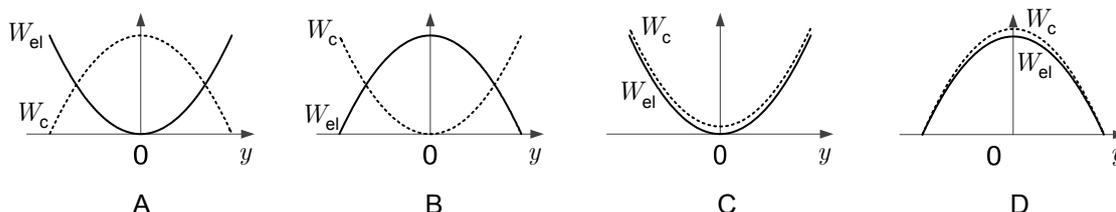
- A Nell'istante t_1 .
- B Nell'istante t_2 .
- C Nell'istante t_3 .
- D Il voltmetro mostra una tensione durante tutto il tempo di caduta.





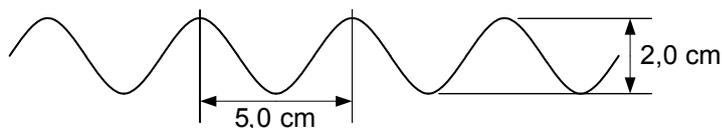
26. Il peso di un oscillatore massa-molla nei primi dieci secondi percorre uno spazio di 100 cm. Con quale ampiezza oscilla l'oscillatore? Il periodo di oscillazione dell'oscillatore è uguale a 1,0 s.
- A 2,5 cm
 B 5,0 cm
 C 10 cm
 D 100 cm

27. Un oscillatore massa-molla oscilla in direzione orizzontale. Quale figura mostra correttamente l'andamento dell'energia elastica (linea piena) e dell'energia cinetica (linea a trattini) dell'oscillatore in funzione dello spostamento y ?



28. La figura mostra l'immagine istantanea di un'onda sinusoidale. Qual è l'ampiezza dell'onda?

- A 1,0 cm
 B 2,0 cm
 C 2,5 cm
 D 5,0 cm



29. Un campanello è in una scatola. Quale fenomeno ci permette di sentire il suono del campanello anche quando la scatola è chiusa?

- A Lo smorzamento.
 B La rifrazione.
 C La diffrazione.
 D La riflessione.

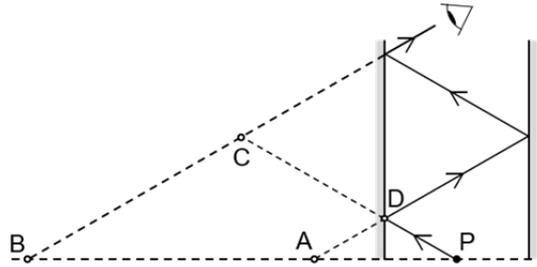
30. Illuminiamo un reticolo ottico con una luce laser di una determinata lunghezza d'onda. Quale delle seguenti affermazioni vale per l'angolo al quale si forma il massimo di primo ordine, se sostituiamo il laser con uno di lunghezza d'onda della luce 2 volte più corta, e se sostituiamo il reticolo ottico con uno il cui numero di fenditure per millimetro è 2 volte minore?

- A L'ampiezza dell'angolo diminuisce.
 B L'ampiezza dell'angolo aumenta.
 C L'ampiezza dell'angolo non varia.
 D I dati non sono sufficienti.



31. Una sorgente di luce puntiforme P si trova tra due specchi paralleli l'uno all'altro e perpendicolari al pavimento. In quale punto si forma l'immagine della sorgente di luce che è vista dall'occhio disegnato?

- A Nel punto A.
- B Nel punto B.
- C Nel punto C.
- D Nel punto D.



32. Qual è approssimativamente il numero di molecole di H_2O in un bicchiere di 2 decilitri riempito d'acqua?

- A $7 \cdot 10^{21}$
- B $7 \cdot 10^{22}$
- C $7 \cdot 10^{23}$
- D $7 \cdot 10^{24}$

33. Quale affermazione relativa alla struttura del nucleo dell'elemento fermio (^{257}Fm) non è corretta?

- A Il nucleo dell'elemento fermio ha 157 neutroni.
- B Il nucleo dell'elemento fermio ha 257 nucleoni.
- C Il nucleo dell'elemento fermio ha 100 elettroni.
- D Il nucleo dell'elemento fermio ha 100 protoni.

34. Quale delle seguenti affermazioni descrive un esempio corretto relativo al difetto di massa?

- A La massa di tutti i nucleoni del nucleo è minore della massa totale dello stesso numero dei nucleoni liberi.
- B Nel decadimento beta un neutrone decade in un protone che ha una massa di poco minore.
- C Nel decadimento beta si forma un nucleo con una massa di poco minore della massa del nucleo iniziale.
- D La massa dei prodotti di decadimento nel decadimento beta è di poco maggiore della massa del nucleo iniziale.

35. Che cos'è un anno luce?

- A È la distanza che la Terra percorre in un anno nel suo moto intorno al Sole.
- B È quell'anno nel quale il Sole ha luminosità massima.
- C È la distanza che la luce percorre in un anno.
- D È il tempo in cui la luce percorre la stessa distanza percorsa dalla Terra in un anno nel suo moto intorno al Sole.



Pagina vuota